

GOLF BALL COMPOSED OF PLURAL PIECE

Patent number: JP2001299965
Publication date: 2001-10-30
Inventor: STEVEN S OGG; DEWANJEE PIJUSH K
Applicant: CALLAWAY GOLF CO
Classification:
- international: A63B37/00; A63B37/04; A63B37/06; A63B37/08;
A63B37/12; A63B45/00
- european:
Application number: JP20010074688 20010315
Priority number(s):

Also published as:

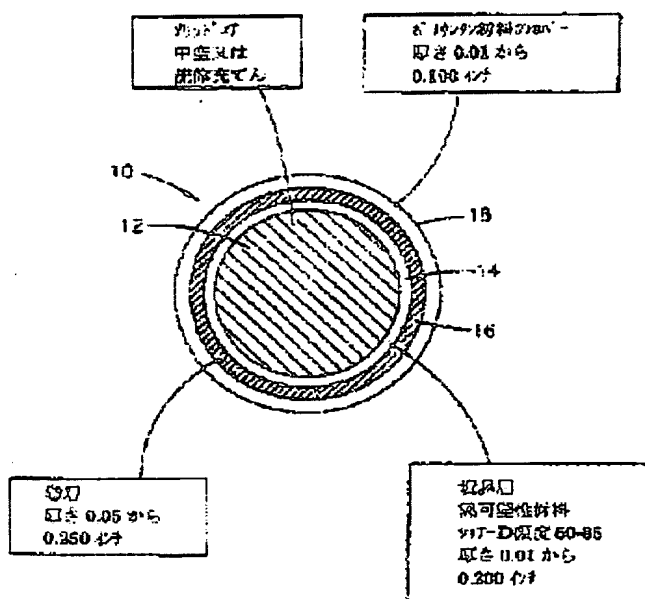


WO0170341 (A1)
US6379266 (B1)

Abstract of JP2001299965

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a golf ball with excellent flying distance, feeling and durability.

SOLUTION: This golf ball composed of several pieces is preferably provided with a polybutadiene-material-containing core with an oxygen barrier boundary layer containing an ionomer mixture, a wound layer, and a polyurethane cover containing a thermosetting polyurethane mixture.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-299965
(P2001-299965A)

(43) 公開日 平成13年10月30日 (2001. 10. 30)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
A 6 3 B	37/00	A 6 3 B	37/00
	37/04		37/04
	37/06		37/06
	37/08		37/08
	37/12		37/12

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-74688(P2001-74688)
(22) 出願日 平成13年3月15日 (2001. 3. 15)
(31) 優先権主張番号 5 2 7 3 8 1
(32) 優先日 平成12年3月16日 (2000. 3. 16)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 300044551
キャラウェイ・ゴルフ・カンパニ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州92008
-8815, カールスパッド, ラザーフォード・ロード 2180
(72) 発明者 スティーヴン エス オッグ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
92009 カールスパッド ターンストーン・ロード 979
(74) 代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦

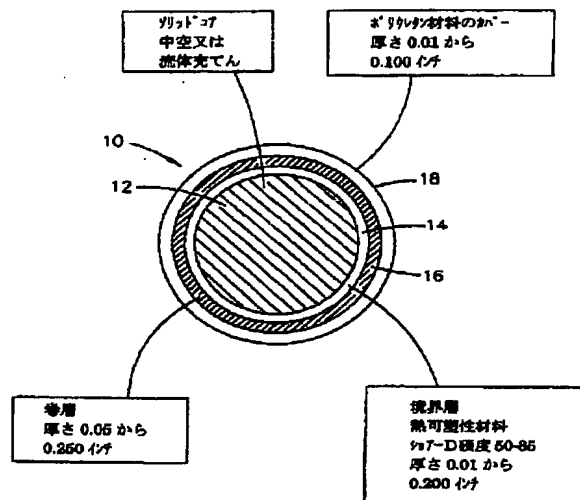
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数ピースからなるゴルフボール

(57) 【要約】

【課題】 非常に優れた距離、非常に優れたフィーリング、及び、非常に優れた耐久性を有するゴルフボールを提供することを課題とする。

【解決手段】 複数ピースからなるゴルフボールが開示される。ゴルフボールは、好ましくは、酸素バリアー境界層を備えたコア、巻層、及び、ポリウレタンカバーを有する。コアは、好ましくは、ポリブタジエン材料を含む。境界層は、好ましくは、アイオノマー混合物を含む。カバーは、好ましくは、熱硬化性ポリウレタン材料を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアと、

上記コアをカバーし、40以上85以下のショアーD硬度を有する熱可塑性材料を含む境界層と、
上記境界層をカバーする、巻層と、
上記巻層をカバーするポリウレタン材料を含むカバーとを含む、ゴルフボール。

【請求項2】 ポリウレタン層は、p-フェニレンジイソシアナートを含む熱硬化性ポリウレタンを含む、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項3】 ポリウレタン層は、 $0.01 \times 25.4\text{mm}$ 以上 $0.05 \times 25.4\text{mm}$ 以下の範囲の厚さを有する、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項4】 巻層は、 $0.080 \times 25.4\text{mm}$ 以上 $0.100 \times 25.4\text{mm}$ 以下の範囲の厚さまで巻かれた、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項5】 境界層は、 $0.03 \times 25.4\text{mm}$ 以上 $0.10 \times 25.4\text{mm}$ 以下の厚さを有する、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項6】 境界層は、ナトリウムが中和されたアイオノマー、亜鉛が中和されたアイオノマー、及び、ターポリマーを含む、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項7】 コアは、 $1.30 \times 25.4\text{mm}$ 以上 $1.55 \times 25.4\text{mm}$ 以下の厚さを有する、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項8】 コアは、ポリブタジエン材料を含み、少なくとも55のPGA圧縮値を有する、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項9】 カバーは、60以下のショアーD硬度を有し、境界層は、60以上のショアーD硬度を有する、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項10】 巻層は、 $25.4 \times 25.4\text{mm}^2$ 当たり少なくとも453.5924キログラムの引張弾性率を有する、請求項1記載のゴルフボール。

【請求項11】 コア上に、40以上85以下のショアーD硬度を有する熱可塑性材料を含む境界層をインジェクション成形すること、
巻層を形成するために上記境界層の周囲に繊維を巻くこと、
フォーピースのゴルフボールを形成するため、上記巻層上にポリウレタン層を成形することを含む、複数ピースのゴルフボールを形成するための方法。

【請求項12】 上記ポリウレタン層を成形することは、上記巻層上に熱硬化性ポリウレタン層を鋳造することを含む、請求項11記載の方法。

【請求項13】 上記ポリウレタン層を成形することは、上記巻層上に熱可塑性ポリウレタン層をインジェクションすることを含む、請求項11記載の方法。

【請求項14】 殻状ソリッドコアを成形するため、ポリブタジエンのシリンドラーを圧縮することを更に含む、請求項11記載の方法。

【請求項15】 上記ポリウレタン層を成形する前に、

ラテックス溶液内で上記巻層を被覆することを更に含む、請求項11記載の方法。

【請求項16】 ポリブタジエン材料を含み、少なくとも55のPGA圧縮値を有し、 $1.35 \times 25.4\text{mm}$ 以上 $1.58 \times 25.4\text{mm}$ の範囲の直径を有するコアと、

上記ソリッドコアをカバーし、アイオノマー材料の混合を含み、40以上85以下のショアーD硬度を有し、厚さが $0.01 \times 25.4\text{mm}$ 以上 $0.1 \times 25.4\text{mm}$ の範囲である境界層と、
上記境界層をカバーし、 $0.05 \times 25.4\text{mm}$ 以上 $0.1 \times 25.4\text{mm}$ の厚さを有する任意的な巻層と、
上記境界層又は上記任意的な巻層をカバーし、厚さが $0.01 \times 25.4\text{mm}$ 以上 $0.05 \times 25.4\text{mm}$ の範囲である熱硬化性ポリウレタン層とを有する、ゴルフボール。

【請求項17】 任意的な境界層を備えたコアを含むゴルフボールであって、カバーは、遊離p-フェニレンジイソシアナート基が存在する総計で90の割合以下のポリエステルプレポリマー、遊離p-フェニレンジイソシアナート基が存在する総計で90の割合以下のポリエーテルプレポリマー、10以上40以下の割合のトルエンジイソシアナートポリウレタンプレポリマーを含む反応から形成されるポリウレタン材料を含むゴルフボール。

【請求項18】 ポリウレタンカバーは、遊離p-フェニレンジイソシアナート基が存在する20の割合のポリエステルプレポリマー、遊離p-フェニレンジイソシアナート基が存在する50の割合のポリエーテルプレポリマー、及び、30の割合のトルエンジイソシアナートポリウレタンプレポリマーを含む反応から成形される、請求項17記載のゴルフボール。

【請求項19】 ポリウレタンカバーは、遊離p-フェニレンジイソシアナート基が存在する70以上80以下の割合のポリエーテルプレポリマー、20以上30以下の割合のトルエンジイソシアナートポリウレタンプレポリマーを含む反応から成形される、請求項16記載のゴルフボール。

【請求項20】 任意的な境界層及び任意的な巻層を備えたコアと、
トルエンジイソシアナートをベースとしたポリウレタンプレポリマー、第2のジイソシアナートポリウレタンプレポリマー、及び、少なくとも1つの硬化剤を含む反応から成形されたポリウレタンカバーとを含む、ゴルフボール。

【請求項21】 任意的な境界層及び任意的な巻層を備えたコアと、
p-フェニレンジイソシアナートプレポリマー、及び、少なくとも1つの硬化剤を含む反応から成形された熱硬化性ポリウレタンカバーとを含む、ゴルフボール。

【請求項22】 コア及び上記コアを覆う任意的な境界層を成形すること、
上記コア及び上記任意的な境界層が容積の熱膨張をするように上記コア及び上記境界層を加熱すること、

上記熱膨張したコア及び少なくとも1つの境界層上にカバーを付加することを含む、ゴルフボールの製造方法。

【請求項23】 上記コア及び上記任意的な境界層の加熱は、約120° F以上約180° F以下の範囲内の温度まで上記コア及び上記境界層を交流加熱することを含む、請求項22記載の方法。

【請求項24】 上記カバーは、放熱性の材料を含む、請求項22記載の方法。

【請求項25】 上記カバーは、熱硬化性ポリウレタン材料を含む、請求項22記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ゴルフボールの複合層に係り、より詳細には、ゴルフボールは、コア、境界層、任意的な巻層、及び、カバーを有する複数ピースのゴルフボールに関する。

【0002】

【従来の技術】 ゴルフボールは、ゲームの歴史を通して、進化してきた。ゴルフボールの最初のタイプは、“フェザリー”であり、ウェット状態の圧縮された羽毛が詰まった皮の球であった。ゴルフボールの次の革新は、グットペルカのワンピースのゴルフボールであった。1800年代当初、ゴルファーは、くぼみのある表面のグットペルカのゴルフボールは、滑らかな表面のものよりも良く飛ぶと実感した。手で打ち込みをしたグットペルカのゴルフボールが、少なくとも1860年代には購入することができ、ブランブル（へこみというよりこぶ）のゴルフボールが、1800年代の終わりから1908年まで主流になった。1908年、イギリス人のWilliam Taylorは、ブランブルのゴルフボールよりも良く、正確に飛ぶくぼみ（ディンプル）を備えたゴルフボールについての特許をうけた。A.G.Spalding & Bros.は、その特許に対しての米国の権利を購入し、TAYLORディンプルでおおったGLORYボールを紹介した。1970年代まで、GLORYボール、及び、他のたいていのディンプルを有したゴルフボールは、同じパターン、すなわち、ATTIパターンを使用した同じ大きさの336個のディンプルを有した。ATTIパターンは、8つの同心の直線列に分割された、8面体のパターンであり、ゴルフボールに対する鋳型の主な創作者の名を取って名づけられた。この60年間でゴルフボールの表面に関する革新は、ダンロップに対してゴルフボールのメッシュパターンを発明したAlbert Penfoldからしか生まれなかった。このパターンは、1912年に発明され、1930年代まで受け入れられた。

【0003】 巻層を備えたゴルフボールは、1920年代に出現し、それ以来リファインされてきた。1930年代から1960年代までにおいて、ゴルフボールの大きな革新はコアの発展に係っていた。1960年代には、アイオノマー材料、特にDuPontからのブランド名

【0004】

【外1】

SURLYN®

、の発展は、1980年代までのゴルフボールに対しての大きな革新となった。1970年代には、ディンプルパターンの革新が主要なゴルフボール製造業界から出現した。1973年には、Titleistは、ゴルフボールを20個の三角形要素に分割する20面体のパターンを紹介した。1980年代の後半から1990年代までには、スリーピースのソリッドゴルフボールが、スリーピース巻とは対照的に主要なゴルフボール製造業者から出現し始めた。これらのスリーピースのソリッドゴルフボールは、コアを覆う2つの熱可塑性の層を含んでいた。

【0005】 商業化はされていないが、いくつかの特許は、フォーピースのゴルフボールを開示した。1例として、Sunによる米国特許第5,273,286号“Multiple Concentric Section Golf Ball”は、1992年に出版された。Sunは、ソリッドの内部コア、グラファイトの中間のコア、ポリブタジエンの外側のコア、及び、バラタゴム、アイオノマー、又は、ウレタン材料からなるカバーを備えたゴルフボールを開示した。

【0006】 他の例は、1996年に日本で最初に出願された、Hayashi他の米国特許第5,816,940号“Wound Golf Ball”、及び、1996年に日本で最初に出願された、Hayashi他の米国特許第5,797,808号“Wound Golf Ball”がある。Hayashiの特許は、ポリブタジエンの中心コアと、熱可塑性の被覆層（好ましくは、エラストマー）、巻層、及び、熱可塑性の材料を含むカバー層を共に備えた内部の層及び外部の層から成るカバーを開示する。

【0007】 他の例は、1994年に日本で最初に出願された、Maruko他の米国特許第5,674,137号である。Marukoは、液体が充填されたコア、コア上の巻層、及び、アイオノマー材料を含む内部及び外部カバー層を備えたゴルフボールについて開示する。Marukoの主要な目的は、距離が良く、スピニングが正確に効き、より耐久性のあるゴルフボールを提供することである。

【0008】 更なる例は、1995年に日本で最初に出願された、Yabuki他の米国特許第5,716,293号“Golf Ball”がある。Yabukiは、油状物質を含むラバーのソリッドコア、耐油性の被覆層、巻層、及び、アイオノマーのカバー層を備えたゴルフボールを開示する。

【0009】 その他の例は、Stanton他の1996年に最初に出願された、米国特許第5,836,831号“Golf Ball”がある。Stantonは、ポリエーテルアミドの被覆層、及び、ポリマーカバーを備えた液体が満たされたコアを開示する。

【0010】 全てのゴルファーに対するできる全てを備えるゴルフボール、すなわち、非常に優れたフィーリングで遠くへ飛距離、及び、優れた耐久性を有するゴルフ

フボールを開発するための試みがなされてきた。しかし、現在のゴルフボールは全てを与えることができていない。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の主要な目的は、非常に優れた感覚で非常に優れた距離と非常に優れた耐久性を実現できるゴルフボールを提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、非常に優れたフィーリングで驚くべき飛距離、及び、優れた耐久性を有するゴルフボールを提供する。本発明は、このことを、ポリウレタンカバーを備えたフォーピース巻のゴルフボールを提供することによって達成することができる。

【0013】本発明の1つの側面においては、コア、境界層、巻層、及び、カバーを有するゴルフボールである。境界層は、コアをカバーし、ショアーD硬度が40から85の間の熱可塑性材料である。巻層は、境界層をカバーする。カバーは、好ましくは、ポリウレタン材料であり、巻層をカバーする。

【0014】本発明の他の側面は、フォーピースのゴルフボールの製造方法である。上記方法は、コア上に境界層をインジェクション成形することを含む。境界層は、40から85の範囲であるショアーD硬度を有する熱可塑性材料である。上記方法は、巻層を形成するために境界層のまわりに繊維を巻くことを含む。上記方法は、また、フォーピースのゴルフボールを形成するために巻層上にポリウレタン層を成形することを含む。

【0015】本発明のその他の側面においては、ソリッドコア、熱可塑性境界層、巻層、及び、熱硬化性ポリウレタンカバーを有するゴルフボールである。ソリッドコアは、ポリブタジエン材料を含み、PGA圧縮値が少なくとも80を有し、直径が、1.35から1.58インチの間である。境界層は、ソリッドコアをカバーし、アイオノマー材料の混合を含む。境界層は、40から85の間のショアーD硬度を有し、厚さは、0.01から0.1インチの範囲である。巻層は、境界層をカバーし、0.05から0.1インチの厚さを有する。熱硬化性ポリウレタン層は、巻層をカバーし、0.01から0.05インチの範囲の厚さを有する。

【0016】

【発明の実施の形態】<本発明のベストモード>本発明の新規なゴルフボールは、現在のゴルフボールと比較して、より大きな飛距離、より良いフィーリング、及び、優れた耐久性を提供する。本発明は、このことを、飛距離のための高エネルギーのコア、コアの傷つきを防止するための境界層、フィーリングのための巻層、及び、耐久性のためのポリウレタンカバーを有するフォーピースのゴルフボールを提供することによって達成される。

【0017】図1に示すように、本発明のゴルフボールは、一般的に10として示される。ゴルフボール10は、好ましくは、ソリッドコア12、境界層14、巻層16、及び、カバー18を含む。或いは、図2に示すように、ゴルフボール10は、流体が充填されたコア12'、境界層14、巻層16、及び、カバー18を含んでもよい。コア12をカバーする境界層14は、巻層16及び相対的に軟らかなカバー18によって軟化された所定の硬さを有する。或いは、本発明のゴルフボール10は、ソリッドコア、任意的な巻層16、及び、カバー18を含む。

【0018】カバー18は、相対的に軟らかなポリウレタンカバーで、ポリウレタン材料の高弾性に起因して高耐久性を有する。ポリウレタンカバー18は、好ましくは、ジイソシアナートプレポリマーの混合によって形成されるポリウレタン材料を含む。好ましくは、ポリウレタンは、熱硬化性ポリウレタンであるが、熱可塑性ポリウレタン材料も本発明の観点の範囲内である。ジイソシアナートプレポリマーの混合は、少なくとも1つのTDIをベースとしたポリウレタンプレポリマー、及び、少なくとも1つの他のジイソシアナートをベースとしたポリウレタンプレポリマーを含む。好ましい実施形態において、ジイソシアナートプレポリマーの混合は、少なくとも1つのPPDIをベースとしたポリウレタンプレポリマー、及び、少なくとも1つのTDIをベースとしたポリウレタンプレポリマーを含む。他にとりうる実施形態は、少なくとも2つの異なるPPDIをベースとしたポリウレタンプレポリマー、及び、少なくとも1つのTDIをベースとしたポリウレタンプレポリマーを含む混合である。更なる実施形態は、少なくとも1つのTDIをベースとしたポリウレタンプレポリマー及び、少なくとも1つのMDIをベースとしたポリウレタンプレポリマーを含むものでもよい。更なる実施形態は、プレウレタンポリマーの混合に代わって、PPDIをベースとしたポリウレタンプレポリマーのみを有するものである。当業者であれば、ジイソシアナートプレポリマーの多様な変更は、本発明の観点や精神から逸脱せずに、利用できることが認識できるはずである。カバー18を下記においてより詳細に説明する。

【0019】好ましい実施形態では、ポリウレタンカバー18は、巻層16を覆う。他にとりうる実施形態では、カバー18は、境界層14を覆う。巻層16は、0.050から0.25インチの範囲の厚さを有し、好ましくは、0.060から0.150インチの範囲内、最も好ましくは、0.080から0.100インチの範囲内である。好ましい実施形態では、巻層16は、0.080インチの厚さを有する。巻層16は、好ましくは、所定の弾性率を有する弾性体の繊維である。好ましい弾性体繊維は、略0.022インチ×0.0625インチの断面、及び、略1000グラムの極大の伸び(1

000グラムの荷重の下で1000%の伸びを有するゴム)の糸ゴムである。コアに糸を巻くデバイスは、ゴルフ産業において公知である。そのような装置の1つは、糸のソースからテンショニングシステムを通して糸を引くときに、コアを回転させる。テンショニングシステムは、コアのまわりを巻いている間、糸にテンションを適用するためのいくつかのテンション車輪を通常有する。糸は、コアの周りを所定の直径まで巻かれる。本発明のゴルフボール10を構成するとき、類似の巻装法は、境界層14及びコア12のまわりに糸を巻く。

【0020】巻層16は、ゴルフボール10に、特にソリッドポリブタジエンコア12を備えたゴルフボールに、柔軟なフィーリングを提供する。巻層16はまた、飛距離の性能を妨げず、芝周りでのより良きスピン性をゴルフボールに提供する。

【0021】巻層16の糸は、図1及び図2で示すように、境界層14を覆う。境界層14は、好ましくは所定の硬度を有する熱可塑性材料を含む。境界層14に対する好ましい材料は、アイオノマーの混合、例えば、DuPontによるソリッドでブランド名

【0022】

【外2】

SURLYN®

、又は、Exxon Chemicalのソリッドでブランド名

【0023】

【外3】

IOTEK®

である。或いは、境界層14は、

【0024】

【外4】

PEBAX®

のようなポリエーテルブロックアミド、

【0025】

【外5】

HYTREL®

のようなポリエステルエラストマーを含んでもよい。境界層は、ASTM標準によって測定された、55から75の範囲内、好ましくは、65から75、最も好ましくは、70のショアーD硬度を有する。

【0026】境界層14は、コア12を覆う。上述したように、コア12は、ソリッド又は、液体又はガスが充填された流体でもよい。好ましいコア12は、ポリブタジエン材料を主に含むソリッドコアである。流体充填系のコア12は、好ましくは、コーンシロップ又は水によって充填される。コア12は、以下でより詳細に説明される。

【0027】コア12、境界層14、巻層16、及び、カバー18の構成は、非常に優れた全体特性を有し、関連する全てのカテゴリでなくとも、多くの点で最高の性能を有するゴルフボール10を生む。相対的に硬

い境界層14上への、巻層16と相対的に軟らかく耐久性のあるカバー18との共同の配置は、フィーリングがよく飛べき飛距離を有する独特のゴルフボール10を生む。

【0028】上述したように、カバー18に対しての好ましい材料は、熱硬化性ポリウレタン材料である。好ましいポリウレタンは、TDIをベースとしたプレポリマー、第2のジイソシアナートをベースとしたポリウレタンプレポリマー、及び、硬化剤の混合である。TDIをベースとしたプレポリマーは、好ましくは、TDI及びポリエーテルポリオールから形成される。好ましくは、第2のジイソシアナートをベースとしたポリウレタンプレポリマーは、PPDI及びポリエステルポリオール、好ましくは、ポリカプロラクトンから形成されたPPDIをベースとしたプレポリマーであるのが好ましい。プレポリマー混合は、硬化剤によって硬化される。硬化剤は、ジオール(例として、1,4ブタンジオール、トリメチルプロパノール)、ジオールの混合(例として、1,4ブタンジオール及びエチレングリコール、又は、他の適当なグリコール)、ヒドロキノン、ヒドロキノンの混合、トリオール(triol)、トリオールの混合、ジアミン、ジアミンの混合、オリゴマージアミン、トリアミド、又は、これらの材料のいくつかの又は全ての混合である。好ましくは、硬化剤は、ジアミン及びジオールの混合物との混合である。

【0029】他にとりうる実施形態において、プレポリマーの混合は、3つのジイソシアナートをベースとしたポリウレタンプレポリマーである。この実施形態では、TDIをベースとしたプレポリマーは、好ましくは、TDI及びポリエーテルポリオールから形成される。第2のジイソシアナートをベースとしたポリウレタンプレポリマーは、PPDI及びポリエステルポリオール、好ましくは、ポリカプロラクトンから形成されたPPDIをベースとしたプレポリマーであるのが好ましい。第3のジイソシアナートをベースとしたポリウレタンプレポリマーは、PPDI及びポリエーテルポリオールから形成されたPPDIをベースとしたプレポリマーである。好ましくは、硬化剤は、ジアミン及びジオール混合物の混合である。上述したように、他にとりうる実施形態は、2重混合、3重混合、及び、他のPPDIをベースとしないポリウレタンプレポリマーを有するTDIをベースとしたポリウレタンプレポリマーを用いてもよい。

【0030】熱硬化性ポリウレタンカバー18の他の実施形態は、混合を行わない、1つのPPDIをベースとしたプレポリマーである。PPDIをベースとしたポリウレタンプレポリマーは、より低硬度において高反発であり、耐久性に優れ、改管された音及びフィーリングを備えたポリウレタンを提供する。PPDIをベースとしたポリウレタンは、好ましくは、1,4ブタンジオール及びエチレングリコール混合物を用いて硬化される。好ま

しい1つのPDIをベースとしたプレポリマーは、ポリカプロラクトンが遊離したプレポリマーである。

【0031】TDIをベースとしたプレポリマーの他のジソシアナートをベースとしたポリウレタンプレポリマーとの混合は、混合物の粘性を低くし、プレポリマーが硬化剤と反応する時に生じる放熱反応の温度を低くし、耐久性を向上させる。TDIをベースとしたプレポリマーは、ポリウレタンプレポリマー混合物の10から40%の範囲でよい。好ましくは、TDIをベースとしたプレポリマーは、ポリウレタンプレポリマー混合物の30%である。好ましいTDIをベースとしたプレポリマーは、Uniroyal Chemical Company of Middleburyの

商品名

【0032】

【外6】

ADIPRENE® LF950

から得られるTDIが遊離したポリエーテルプレポリマーである。

【0033】2重の混合及び3重の混合は、好ましくは、PPDIが遊離したポリエステルプレポリマー、及び/又は、PPDIが遊離したポリエーテルプレポリマーを含む。好ましいPPDIが遊離したポリエステルプレポリマーは、Uniroyal Chemical社の商品名

【0034】

【外7】

ADIPRENE® LFPX 2950

から得られる。好ましいPPDIが遊離したポリエーテルプレポリマーは、Uniroyal Chemical社の商品名

【0035】

【外8】

ADIPRENE® LFPX 950

から得られる。

【0036】ポリウレタンプレポリマー混合物は、PPDIが遊離したポリエーテルプレポリマーの60から90の割合と混合されたTDIが遊離したポリエーテルプレポリマーの10から40の割合を有してもよい。或いは、ポリウレタンプレポリマー混合物は、PPDIが遊離したポリエステルプレポリマーの60から90の割合と混合されたTDIが遊離したポリエーテルプレポリマーの10から40の割合を有してもよい。更に、ポリウレタンプレポリマー混合物は、PPDIが遊離したポリエーテルプレポリマーの5から90の割合及びPPDIが遊離したポリエステルプレポリマーの5から90の割合と混合されたTDIが遊離したポリエーテルプレポリマーの10から40の割合を有してもよい。更に具体的な混合の構成を下記の例において明らかにする。

【0037】本発明のゴルフボール10のカバー18は、もっとも好ましくは、TDIをベースとしたポリウレタンプレポリマー及びPPDIをベースとしたポリウレタンプレポリマーを含むポリウレタンプレポリマー混

合物から形成され、ジアミン及び1,4ブタンジオール及びグリコールの混合物のような硬化剤の混合によって硬化されたポリウレタンを含む。ジオール及びグリコールの適切な混合は、Uniroyal Chemical社の商品名

【0038】

【外9】

VIBRACURE® A250

から得られる。適切なジアミンは、Albert Corporation of Baton Rouge, Louisianaの商品名

【0039】

【外10】

ETHACURE® 100

から得られるトルエンエチレンジアミンである。硬化処理において用いてもよい他の硬化剤は、ジメチルチオ-2,4-トルエンジアミン（例として、Albert Corporationの

【0040】

【外11】

EHTACURE® 300

）、トリメチルグリコールジ-*p*-アミノ安息香酸（例として、Air Products and Chemicals, Inc., Allentown, PAの

【0041】

【外12】

VERSALINK® 740M

）、シクロヘキサンジメタノール、ヒドロキノン-bis-ヒドロキシエチルエーテル、フェニルジエタノールアミン混合物（例として、Uniroyal Chemical社の

【0042】

【外13】

VIBRACURE® A931

）、メチレンジアニリン塩化ナトリウム複合物（例として、Uniroyal Chemical社の

【0043】

【外14】

CAYTOR® 31

）、及び/又は、プリオネン（prionene）アミンである。他の適切な連鎖増量剤、橋かけ剤、又は、硬化剤を用いてもよいので、この好ましい硬化剤（連鎖増量剤、橋かけ剤、及び硬化剤）のリストは、徹底されること意図したものではない。

【0044】本発明のカバー18の硬化剤の混合は、多数の変化があってもよい。好ましい実施形態では、硬化剤は、

【0045】

【外15】

ETHACURE® 300

のようなジアミンの70から30の割合に対して、

【0046】

【外16】

VIBRACURE® 250

のようなジオール混合物の30から70の割合を含む。
或いは、ジアミン構成物は、

【0047】

【外17】

EHTACURE® 100

及び

【0048】

【外18】

ETHACURE® 300

のような異なるジアミンの混合でもよい。

【0049】ポリウレタンプレポリマー混合物の硬化剤に対する割合は、ポリウレタンプレポリマーの窒素-炭素-酸素のグループ ("NCO") の含有率によって決定される。例えば、TDIが遊離したポリエーテル又はTDIが遊離したポリエステルは、NCO含有率は、好ましくは、4%から9%までの範囲内であるが、PPDIが遊離したポリエーテルのNCO含有率は、好ましくは、5%から8%の範囲内である。PPDIの遊離したポリエステルのNCO含有率は、好ましくは、2%から6%の範囲内である。ポリウレタンプレポリマー混合物のNCO含有率は、ポリウレタンプレポリマー混合物の2%から8%までの範囲である。硬化剤の全体量は、ポリウレタンプレポリマー混合物のNCOの等価モル数の90%から110%に一致させるべきである。硬化剤に対するポリウレタンプレポリマー混合物の重量比は、好ましくは、10:1から30:1の範囲である。

【0050】硬化させる前に、ポリウレタンプレポリマー混合物、及び、硬化剤は、好ましくは、別々に保管される。ポリウレタンは、初期に加熱し、ポリウレタンプレポリマー混合物と硬化剤を成形型内で混合し、その後、所定の時間の加熱及び加圧によって混合物を硬化させることによって、成形される。更に、鑄造工程を促進させるため触媒（例えば、重ラウリン酸ジブチルスズ (dibutyl tin dilaurate)、第3アミン、等）を混合物に追加してもよい。具体的な適切な触媒は、ジプロピレングリコールに溶解され、2から5%の量で加えられるTEDA（例として、Witco Corp.Greenwich, CTのTEDA L33及びAir Products and Chemical Inc.のDABCO33 LV）、更に好ましくは、1,4-ブタンジオールに溶解され、2から5%の量で加えられるTEDAである。他の適切な触媒は、0.5%の33LV又はTEDA L33（上記）で、

【0051】

【外19】

VIBRACURE® A250

のような硬化剤に加ええられる0.1%の重ラウリン酸ジブチルスズ (Witco Corp.又はAir Products and Chemical Inc.より入手される) を有する。更に着色料のような添加剤を混合物に加えてもよい。

【0052】ポリウレタンプレポリマー混合材料は、好ましくは、カバー18を処理する前に第1の貯蔵コンテナにおいて真空にされ、温められる。ポリウレタンプレポリマー混合体の処理温度は、好ましくは、約100から220°Fの範囲内、もっとも好ましくは、120から200°Fの範囲内である。ポリウレタンプレポリマー混合物は、好ましくは、第1の貯蔵コンテナから混合室に毎分約200から1100グラムの範囲、又は、処理に必要な範囲で流れることができる。更に、ポリウレタンプレポリマー混合物は、材料のより均一な配合を維持し、結晶化を排除するため、第1貯蔵コンテナで0から250rpmの範囲で、攪拌されてもよい。

【0053】好ましい実施形態においては、硬化剤は、

【0054】

【外20】

ETHACURE® 300

のようなジアミン、及び、1,4-ブタンジオール及び

【0055】

【外21】

VIBRACURE® A250

のようなグリコールの混合である。上述したように、他の硬化剤も本発明のゴルフボール10のカバー18を成形するための使用されてもよい。硬化剤は、カバー18の処理の前に、第2貯蔵コンテナ内で真空にされ、温められる。硬化剤に対する処理温度は、好ましくは、約50から230°Fの範囲内、最も好ましくは、約80から200°Fの範囲内である。硬化剤は、好ましくは、第2の貯蔵コンテナから混合室に毎分約15から75グラムの範囲、又は、必要とされる範囲で流れることができる。触媒がカバー18の処理に用いられる場合は、触媒は、第2貯蔵コンテナで硬化剤混合物を形成するため硬化剤に加ええられる。硬化剤及び触媒は、第2貯蔵コンテナ内での硬化剤混合物の触媒のより均一な配合を維持するため、0から250rpmの範囲で、攪拌される。触媒は、ポリウレタンプレポリマー混合物及び硬化剤の組み合わせの重量の約0.25から5%の範囲の量で加えられる。添加剤は、硬化剤混合物に望むように加えてもよい。ポリウレタンポリマーの加水分解的な不安定は、

【0056】

【外22】

STABOXYL®

(Rheinchemie, Trenton, New Jerseyより入手できる) のような安定剤を加えることによって避けられるということが発見されている。

【0057】ポリウレタンプレポリマー混合物及び硬化剤混合物は、好ましくは、約160から220°Fの範囲内の温度の通常の混合室に加ええられる。例えば、二酸化チタン、亜硫酸バリウム、及び/又は、グリコール又はヒマシ油キャリア内の亜鉛酸化物のような着色剤、及

び／又は、美術の分野でよく知られている添加剤も同様に、通常の混合室内に加えられてもよい。加えられる着色剤の全体量は、好ましくは、ポリウレタンポリマー混合物及び硬化剤材料の組み合わせの重量の約0から10%の範囲の量であり、更に好ましくは、約2から8%の範囲内である。例えば、ポリマー充てん剤、メタリック充てん剤、及び／又は、有機充てん剤及び無機充てん剤のような他の添加剤（例として、ポリマー、パラタ、アイオノマー、等）は、本発明のポリウレタンカバー18の特定の重量をさらに増加させるために加えられる。亜硫酸バリウム、又は、亜硫酸バリウム及びに酸化チタン（好ましくは、キャリアグリコール及び／又はヒマシ油に加えられたもの）の混合物への約0.01から30%の量の添加は、ポリウレタンカバー18に十分な重量を付加することが発見されている。カバー18に加えられた重量によって、コア12の特定の重量が低減し、それによって、コア12の弾性率が増加する。全体の混合物は、好ましくは、成形前に混合室内で1から250rpmの範囲内で撹拌される。上記処理の更に詳細な説明は、本譲受人の係属中の米国特許出願番号09/296,197で1999年4月20日にファイルされた発明の名称、“Golf Balls And Methods Of Manufacturing The Same”内で明らかにされており、その資料の参照によってここに記載されたものとする。

【0058】ゴルフボール10のコア12は、ゴルフボール10にとって“エンジン”であり、コア12の固有の特性によってゴルフボール10の初速度及び飛距離が大きく決定される。より大きな初速度によって、通常、ゴルフボールの飛距離全体は、より大きくなる結果となる。この点では、United States Golf Association (“USGA”)に認可されたゴルフ規則は、ゴルフボールの初速度を秒速250フィート（76.2m）（2%の最大誤差が初速度に対して許容され秒速255フィート）及び全体の距離を280ヤード（256m）に全体飛距離の6%の誤差を加えた296.8ヤード（6%の誤差は4%まで下げてもよい）に制限する。上記ゴルフ規則の完全な説明は、USGAのwebページ（www.usga.org）で入手できる。従って、ゴルフボールの初速度及び全体距離は、ゴルフ規則を遵守するためこれらの制限を越えてはならない。それ故に、USGA認可のゴルフボールに対するコア12は、ゴルフボール10がこれらの制限を満足することがないように構成される。

【0059】反発係数（“COR”）は、ゴルフボールの弾性の度合いである。反発係数は、剛体面との衝突前の相対速度に対する剛体面への直接的な衝突後のゴルフボールの相対速度の比である。反発係数は、完全弾性体と等価の1から完全非弾性体と等価の0まで変化する。1に近い反発係数を有するゴルフボールは、より大きな初速度及び大きな距離を有するゴルフボールに略一致する。より高い反発係数の効果は、ゴルフクラブがゴルフ

ボールを打撃した時に明らかになる。スイング中のクラブの力は、ゴルフボール10に移動する。ゴルフボールがより高い反発係数を有している場合（より弾性的である）、ゴルフボールの初期速度は、低い反発係数をもつゴルフボールの場合よりも大きくなる。一般的に、コアの圧縮性が高くなればなるほど、反発係数は高くなる。

【0060】ゴルフボール10のコア12は、好ましくは、基礎ゴム、橋かけ剤、フリーラジカル開始剤、1又はそれ以上の充てん剤、又は、加工助剤を含む。好ましい基礎ゴムは、シス-1,4を90%以上、更に好ましくは、98%又はそれ以上を含有するポリブタジエンである。好ましい橋かけ剤は、ジアクリル酸亜鉛であり、商業的に入手できるジアクリル酸亜鉛は、Sartomer Co., Inc., Exton, PennsylvaniaのSR-416である。ジ又はモノ（メタ）アクリル酸と他の金属塩は、本発明の使用に適しており、金属にはカルシウム又はマグネシウムが含まれる。製造工程において、他のコア構成物と混合する前に、ジアクリル酸亜鉛のような橋かけ剤をポリブタジエンとマスターバッチ内で事前に混合することは、効果的である。

【0061】フリーラジカル開始剤は、基礎ゴム及び橋かけ剤の橋かけを促進させるために用いられる。本発明のゴルフボールコア12に用いるのに適切なフリーラジカル開始剤は、ジクミルペルオキシド、bis-（*t*-ブチルペルオキシ）ジイソプロピルベンゼン、*t*-ブチル過ベンゾート、ジ-*t*-ブチルペルオキシド、2,5-ジメチル-2,5-ジ-*t*-ブチルペルオキシヘキサン、1,1-ジ（*t*-ブチルペルオキシ）3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、及び、その類、であり、それらは全て商業的に簡単に入手できる。

【0062】酸化亜鉛もまた、好ましくは、コアの組成に含まれる。酸化亜鉛は、重量調整充てん剤として主に用いられてもよく、コアの他の組成物（例えば、コージェント）の橋かけに参加することがわかっている。分散剤及び活性剤のような添加的な加工助剤も、任意的に含まれてもよい。特に、ステアリン酸亜鉛は、加工助剤（例として、活性剤）に加えられてもよい。特定の重量を調整するどんな数の充てん剤であっても、コア12の好ましい全体重量を得るために加えられてもよい。そのような充てん剤の例は、タングステン及び亜硫酸バリウムを含む。そのような加工助剤及び充てん剤のすべては、商業的に簡単に入手できる。特に有用なタングステン充てん剤は、WP102 Tungsten（3ミクロンの粒子サイズを有する）で、Atlantic Equipment Engineers（Micron Metal, Inc.の分社）, Bergenfield, NJ.より入手できる。

【0063】下記のテーブル1は、本発明の好ましいコアの構成に含まれる材料の範囲を示す。

【0064】

【表1】

テーブル 1 : コア構成		
構成物	好ましい範囲	最も好ましい範囲
ポリブタジエン	100	100
ジブチル酸亜鉛	20-35 単位	25-30 単位
酸化亜鉛	0-50 単位	5-15 単位
ステアリン酸亜鉛	0-15 単位	1-10 単位
ペルオキシド	0.2-2.5 単位	0.5-1.5 単位
充てん剤 (e.g. タングステン)	所望の量 (e.g. 2-10単位)	所望の量 (e.g. 2-10単位)

本発明においては、コアの構成物は、当業者に知られた従来の方法で混合され、圧縮成形される。仕上がったコア 12 は、1.68 インチの外径を有するゴルフボール 10 に対して約 1.20 から約 1.64 インチの直径を有する。更に好ましくは、仕上がったコア 12 は、1.68 インチの外径を有するゴルフボール 10 に対して約 1.30 から 1.50 インチの直径を有する。最も好ましくは、1.68 インチの外径を有するゴルフボール 10 に対して約 1.305 から 1.345 インチの直径を有する。コアの重量は、好ましくは、約 32 から 40 グラムの範囲内に維持される。コアの PGA 圧縮は、好ましくは、約 55 から 90 の範囲内に維持され、最も好ましくは、約 55 から 90 までの範囲である。

【0065】ここで、“PGA 圧縮”という言葉は次のように定義する。

【0066】PGA 圧縮値 = $180 - \text{Riehle 圧縮値}$
Riehle 圧縮値は、200 ポンドの静的荷重の下のコア又はゴルフボールの変形量に 1000 を乗じたものである。従って、200 ポンドの静的荷重の下での 0.11 インチのコアの変形に対する、Riehle 圧縮値は、110 であり、PGA 圧縮値は、70 である。

【0067】他にとりうる実施形態では、コア 12 は、中空又は流体充てんでもよい。そのような実施形態では、図 2 に示すように、コア 12 は、内部室 12b を覆う殻 12a を有する。内部室は、流体 12c によって充填されてもよい。典型的な流体 12c は、水、空気、コーンシロップ、油、及びその類である。液体が、流体 12c として用いられる場合、好ましくは、液体は内部室 12b の容積の半分のみを占める。流体の圧縮性は、そのような実施形態において主要な関心事である。殻 12a は、ゴルフクラブヘッドとゴルフボールとのインパクト中に殻 12a に負荷される膨大な力の下、流体を保持するに十分であるべきである。好ましいから 12a は、ポリブタジエン材料を含む。或いは、殻 12a は、チタン、ステンレス鋼、又は、その類のような金属を含んで

もよい。流体 12c が空気の場合、上記空気は、1 気圧よりも大きくても小さくてもよい。また、殻 12a は、ポリブタジエンのシリンダを圧縮することによって成形されてもよい。

【0068】上述したように、本発明は、好ましくは熱可塑性材料又は熱可塑性材料の混合を含む少なくとも 1 つの境界層 14 を含む。最も好ましくは、境界層 14 は、有機鎖状分子及び金属イオンを含む少なくとも 1 つの熱可塑性プラスチックを含む。金属イオンは、例えば、ナトリウム、亜鉛、マグネシウム、リチウム、カリウム、セシウム、又は、可逆性の橋カケの役割をし、高いレベルの弾性及び耐衝撃性をもたらす他の極性をもつ金属でもよい。商業的に入手できる適切な熱可塑性プラスチックは、エチレンコポリマーをベースとし上述したような金属イオンを備えたカルボン酸系を含んでいるアイオノマーである。そのような適切なアイオノマーの酸のレベルは、弾性、耐衝撃性、及び他の特性を制御するために中和されてもよい。さらに、アイオノマーキャリアを備えた他の充てん剤は、内部モーメント及びその類の他の特性を制御するため、熱可塑性混合物の特定された重力を修正（例えば、好ましくは、増加）するために用いられてもよい。本発明のゴルフボール 10 の境界層 14 に用いるのに適切な商業的に入手可能な典型的な熱可塑性材料は、例えば、以下の材料、及び／又は、以下の材料の混合物を含む。Dupont, Wilmington, Delaware の

【0069】

【外 23】

HYTREL®

、及び／又は、

【0070】

【外 24】

HYLENE® products

、Elf Atochem, Philadelphia の

【0071】

【外25】

PEBAX® products

、Dupontの

【0072】

【外26】

SURLYN® products

、及び、Exxon Chemical, Houston, Texasの

【0073】

【外27】

ESCOR® or IOTEK® products

【0074】境界層14のショアーD硬度は、好ましくは、75である。境界層14は、ショアーD硬度55から85の間の硬度を有することが好ましい。好ましい実施形態では、境界層14は、65から75までの範囲のショアー硬度を有する。ショアーD硬度が略75である境界層が好ましい理由の1つは、結果として生じるゴルフボールのフィーリングを改善することである。境界層14は、ブランド名

【0075】

【外28】

SURLYN® ionomer resins

の混合物を含むのが好ましい。

【0076】

【外29】

SURLYN® 8150, 9150

、及び、

【0077】

【外30】

SURLYN® 6320

は、それぞれ、ナトリウムが中和されたエチレン/メタクリル酸を含むアイオノマー樹脂、及び、亜鉛が中和されたエチレン/メタクリル酸を含むアイオノマー樹脂、エチレン、メタクリル酸、及び、マグネシウムが部分中和されたn-ブチルアクリル酸塩のターポリマーを含むアイオノマー樹脂であり、これら全ては、Dupont Polymer Products, Wilmington, Delawareから入手できる。

【0078】境界層14は、所定の量の亜硫酸バリウム混合物を含んでもよい。亜硫酸バリウム混合物は、アイオノマー樹脂の8%から9%の割合として含まれる。好ましい亜硫酸バリウム混合物の1つは、80%の亜硫酸バリウム及び20%のアイオノマー樹脂を含む、商品名38534X1でAmerican, Inc., Cuyahoga Falls, Ohioから入手できる。下記のテーブル2で示されたショアーD硬度は、ASTM D2240に従って決定された。

【0079】テーブル2は、製造され、特定の例と結合された適切な境界層14に対しての物性値を示す。下記のテーブル2が示すように、境界層14のそれぞれは、アイオノマー混合物を含み、特定の百分率が示される。境界層14のそれぞれの厚さは、0.0525から0.058インチまで変化する。ショアーD硬度は、58から65まで変化するが、当業者であれば、境界層14に対するより高いショアーD硬度を有する材料は、従来のであり、本発明の範囲内にあることが認識できるであろう。

【0080】

【表2】

テーブル 2							
Ex. No.	SURLYN®				厚さ (inches)		ショア-D 硬度
	%8150	%9150	%6320				
1	40	40	20		0.058		58
2	45	45	10		0.0525		62
3	45	45	10		0.0525		62
4	40	40	20		0.058		60
5	40	40	20		0.058		60
6	40	40	20		0.058		60
7	45	45	20		0.0525		62
8	45	45	20		0.0525		62
9	50	50	0		0.0525		65
10	45	45	10		0.0525		62
11	45	45	10		0.0525		62
12	45	45	10		0.0525		62

【0081】

【表 3】

テーブル 3							
Ex. No.	ポリウレタンプレポリマー			PPDI-3	PPDI-4	厚さ (inches)	ショア-D 硬度
	TDI	PPDI-1	PPDI-2				
1	30	70				0.0375	47
2	30		20	50		0.0300	53
3	30				70	0.0300	47
4	30				70	0.0375	47
5	30	50	20			0.0375	47
6	30				70	0.0375	47
7	30	50	20			0.0300	47
8	30		20	50		0.0300	53
9	30	70				0.0300	53
10	20	80				0.0300	47
11	30	70				0.0300	47
12	30	70				0.0300	47

テーブル3は、典型的なカバー18の特性を示す。カバー18のそれぞれに対する各ポリウレタンプレポリマーの単量体の数は、コラム2から6までに示される。コラム2は、遊離TDI基が存在するポリエーテルプレポリマー、

【0082】

【外31】

ADIPRENE® LF950

、の単量体数を含む。コラム3は、遊離PPDI基が存在するポリエーテルプレポリマー、

【0083】

【外32】

ADIPRENE® LFPX950

、の単量体数を含む。コラム4は、遊離PPDI基が存在するポリエステル（ポリカプロラクトン）プレポリマー、

【0084】

【外33】

ADIPRENE® LFPX2950

、の単量体数を含む。コラム5は、遊離PPDI基が存在するポリエーテルプレポリマー、

【0085】

【外34】

ADIPRENE® LFPX590

、の単量体数を含む。LFPX590とLFPX950との相違は、NCOの含有率、及び、ポリオール（エーテル）主鎖のモル重量であり、LFPX950は、約5.45%から約5.75%の範囲のNCO含有率を有し、LFPX590は、約5.6%から約6.2%の範囲のNCO含有率を有する。コラム6は、遊離PPDI基が存在するポリエステル（ポリカプロラクトン）プレポリマー、

【0086】

【外35】

ADIPRENE® LFPX2952

、の単量体数を含む。LFPX2950とLFPX2952との相違は、NCOの含有率であり、LFPX2950は、約3.55%から約3.85%の範囲のNCO含有率を有し、LFPX2952は、約4.45%から約5.05%の範囲のNCO含有率を有する。例1から9及び例11から12に対するポリウレタンプレポリマー混合物のそれぞれは、硬化剤の混合によって硬化された。硬化剤の混合物は、50%のETHACURE 300（ジアミン硬化剤）及び50%のVIBRACURE A250（1,4ブタンジオール及びグリコールの混合）から成った。本発明のゴルフボール10の例10は、70%のETHACURE 300と30%のVIBRACURE A250の混合によって硬化された。典型的なカバー18の厚さは、0.0300インチ又は0.0375インチのいずれかである。典型的なカバー層18のショアD硬度は、47度又は57度のいずれかである。

【0087】方法は、ゴルフボールの前加工で作成される前加工物を作成するためにゴルフボール10のコア12及び境界層14を成形することを初期的に伴う。ゴルフボールの前加工物は、コア12だけでもよく、又は、1又はそれ以上の境界層を有するコア12でもよい。ゴルフボールの前加工物の成形は、カバー用成形装置と同じ設備内、又は、オフサイトで、従来の成形型装置を用いて実行される。ゴルフボールの前加工物は、オンサイトであれオフサイトであれ、カバー成形装置の近接の

場所に移動される。ゴルフボール前加工物の成形後、それは、所定の時間、所定の温度で前もって加熱される。前加熱は、好ましくは、熱膨張を引き起こすように、コア12及び境界層14に熱を適用することによって実行される。コア12及び境界層14の前加熱は、当業者にとってよく知られる多数の方法によってなされる。しかし、好ましい実施形態では、コア12及び境界層14は、オープン内で対流加熱によって前加熱される。ゴルフボール前加工物の加熱の他にとりうる手段は、マイクロ波加熱によるものである。マイクロ波加熱では、対流加熱に比べ、ゴルフボール前加工物の表面加熱は、削減されないまでも、大きく低減される。表面加熱の低減は、カバー18の付加前のゴルフボール前加工物の相互の粘着力を低減する。前加熱は、コア成形後であるように上述されているが、本方法は、ゴルフボールコア12の成形中及び成形後の双方でコア12を加熱しようとすることを更に認識されたい。この方法によると、残存している熱又はコア成形処理からコア12内に放出された熱をコアの前加熱に用いてもよい。また、カバーを成形する前に、ラテックス溶液内で上記巻層を被覆してもよい。

【0088】ゴルフボール前加工物の熱膨張によって、ゴルフボール前加工物の容積は、初期サイズからより大きな次の段階のサイズに増加する。好ましくは、コア12及び境界層14は、カバー18に付加される前に、約120°Fから約175°Fまでの温度、より好ましくは、約140°Fから約160°F間の温度まで前加熱される。交流加熱を用いた場合、前過熱は、好ましくは、約1時間、又は、カバーが亀裂しないようなカバー成形前の熱膨張の量を達成するため、及び／又は、カバー成形のサイクル時間において後述する所望の改善を達成するために必要な時間、前加熱が行われる。マイクロ波加熱を用いた場合、所定の時間は、交流加熱の時間よりもはるかに少ない。1.6インチのゴルフボール前加工物の0.7立方フィート当たり700ワットの出力で2分間のマイクロ波加熱は、ゴルフボール前加工物を0.001インチごとに熱膨張させるであろう。前過熱の継続は、臨界的であるかわかっていないが、上述の所定の好ましい時間によって、コア12と境界層14が略同等に加熱され、コア12及び境界層14の間に略定常な熱条件がもたらされる。

【0089】既に開示した温度範囲及び加熱時間は、好ましい範囲及び時間であるが、本発明は、正確な温度及び時間に制限されるものではないことを注意されたい。前加熱の目的は、ゴルフボール前加工物の容積の熱膨張を引き起こすことため、コア12及び境界層14を温度上昇にさらすことである。しかし、ゴルフボール前加工物の材料の軟化温度以下であるべきである。境界層14が用いられた場合、温度は、境界層14の軟化温度以下で略維持される。膨張は、用いられた材料の作用範囲内

におさまれば、どんな加熱時間上でのどんな多数の絶対温度の範囲内で生じてもよい。例えば、ゴルフボール前加工物の十分な量の熱膨張を引き起こすような異なる温度及び加熱時間は、本発明の実施に用いられてもよい。好ましい熱膨張量は、ゴルフボール 10 を製造するために用いられるカバー材料及びカバーの厚さに少なくとも依存し変化する。例えば、相対的に硬いカバー材料及び

$$(1) \quad \left[\frac{\text{Vol}_{\text{final}} - \text{Vol}_{\text{initial}}}{\text{Vol}_{\text{initial}}} \times 100 \right] \%$$

ここで、 $\text{Vol}_{\text{final}}$ は、コア 12、又は、コア 12 及び 1 又はそれ以上の境界層 14 の高温での平均体積、 $\text{Vol}_{\text{initial}}$ は、コア 12、又は、コア 12 及び 1 又はそれ以上の境界層 14 の初期開始温度である、より低温での平均体積である。少なくとも約 1.2% の容積の膨張は、鋳造処理で熱硬化性ポリウレタンカバーを用いたときのカバーの亀裂を防止するのに十分であることがわかっている。しかし、この値は、本発明の方法の容積の熱膨張に対するより低い限界として役立てるようにに意図されたものではないことは理解されるべきである。代わりに、与えられたシステムに対する体積の熱膨張のより低い限界は、材料及びゴルフボールの構成（例えば、コアの直径、境界層及びカバーの厚さ、等）、及び、システムに用いられる成形処理に依存するだろう。与えられたシステムに対してのこの限界の決定は、当業者の通常の技術の範囲内である。

【0092】前加熱後、ゴルフボール前加工物は、カバー成形装置の近傍に位置するホッパー内に貯蔵されてもよい。ゴルフボール前加工物は、次にカバー 18 を付加するためにカバー成形装置に案内される。カバー 18 は、好ましくは、コア 12 及び任意的な境界層 14 が増加された温度であるとき、最も好ましくは、前加熱中から得られた増加された温度であるときに結合される。上述したように、カバー 18 は、1 またはそれ以上の異なる主の材料を含んでもよく、いくつかある成形方法のいずれにによって付加されてもよい。好ましい実施形態では、カバー 18 は、鋳造成形処理で適用される熱硬化性ポリウレタンである。上述したように、カバーを成形するためのポリウレタンの硬化は、放熱反応である。カバー 18 がゴルフボール前加工物に付加された後、ゴルフボール 10 は、仕上げのボールを形成する更なる処理を受ける。

【0093】上述したゴルフボールの製造方法は、多くの利点を提供する。そのような利点の 1 つは、上述したように、コア 12 及び境界層 14 を前加熱することによって、ゴルフボール 10 のカバー 18 の亀裂は、略最小化又は完全に回避されることである。また、ゴルフボール 10 のカバー 18 を成形する前にコア 12 及び境界層 14 を前加熱することによって、これらの構成が既に熱膨張を受けているので、カバー成形処理によってコア

相対的に薄いカバーに対しては、ゴルフボール前加工物の熱膨張量を相対的により大きくなることによってカバーの亀裂が略防止されることが好ましい。

【0090】コア 12 及び境界層 14 の容積の熱膨張は、百分率で次式のように表現される。

【0091】

【数 1】

12 及び境界層 14 内に存在するはずである熱膨張は、減少される。更に、前加熱は、コア 12 及び境界層 14 が、カバー成形処理から熱を奪う吸熱体として機能することを妨げる。これによって、カバー成形のサイクル時間の約 30% が短縮される。さらに、コア 12 及び境界層 14 を前加熱することによって、ダイからのゴルフボール 10 の型分離を容易にする。

【0094】

【実施例】以下の実施例は、ゴルフボールで、特に熱硬化性カバーを有する複数層のゴルフボールの亀裂又は破損を防止することにおける本発明の効果を証明するものである。熱硬化性ポリウレタンカバー材料で生成されるゴルフボールで、カバーの付加前に加熱されないゴルフボールは、ゴルフボールの縫い目から亀裂を示す。熱硬化性カバーを成形するための放熱反応がゴルフボールの主な亀裂の原因であることが決定された。カバーの付加前に境界層を備えたコアは、生成され、前加熱される。これらの実験結果は、例 1 及び例 2 中に示される。

【0095】<例 1>：ポリウレタンベースの材料からなる圧縮成形されたコアであって、アイオノマーの混合からなるインジェクション成形された境界層を備えたコアを含んだゴルフボール前加工物は、低温時につまり前加熱の前に計測されている。コアは、1.54 インチの直径及び Rhiel 圧縮値 82.5 を有した。境界層は、ショアー D 硬度 65 を有し、ゴルフボール前加工物のそれぞれに対するコア及び境界層の直径は、1.63 インチであった。例 1 に対しての測定は、テーブル 4 に示される。低温時の平均直径及び低温時の平均容積は、コラム I 及び IV にそれぞれ示される。ゴルフボール前加工物は、120°F から 175°F までの間の温度で少なくとも 1 時間交流加熱される。高温時の平均直径及び高温時の平均容積は、ゴルフボール前加工物に対して測定され、これ他の測定値は、コラム II 及び V にそれぞれ示される。

【0096】ゴルフボール前加工物のそれぞれに対しての直径及び容積の増加率は、それぞれ、コラム III 及び VI にそれぞれ示される。熱硬化性ポリウレタンカバーは、前加熱に続いてゴルフボール前加工物のそれぞれに付加された。重量、直径、及び圧縮値が、カバーされたゴルフボールのそれぞれに対して、測定され、その結果がコラム VII、VIII、及び IX にそれぞれ示される。例

1のカバーされたゴルフボールは、カバーの付加前に全
てが前加熱されたものであり、カバーの亀裂や破損は起
こらなかった。

【0097】

【表4】

テーブル4

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
平均直径 低温時	平均直径 高温時	平均直径 増加率	平均容積 低温時	平均容積 高温時	平均容積 増加率	カバー 重量	カバーの 平均直径	カバーの 圧縮値
1.644	1.634	0.64%	2.324	2.369	1.93%	46.216	1.681	107.5
1.632	1.642	0.61%	2.276	2.318	1.83%	46.338	1.685	103.0
1.644	1.654	0.61%	2.324	2.367	1.84%	46.087	1.681	107.5
1.634	1.644	0.61%	2.284	2.327	1.83%	46.162	1.682	107.5
1.633	1.641	0.49%	2.278	2.312	1.48%	46.278	1.681	109.0
1.634	1.641	0.43%	2.282	2.312	1.29%	46.342	1.684	103.5
1.635	1.646	0.70%	2.286	2.335	2.13%			
1.634	1.644	0.64%	2.282	2.327	1.94%	46.313	1.682	103.5
1.633	1.643	0.61%	2.280	2.322	1.83%	46.263	1.681	103.0
1.642	1.652	0.61%	2.316	2.358	1.84%	46.131	1.683	103.0
1.635	1.644	0.53%	2.289	2.327	1.66%	46.179	1.681	104.5
1.631	1.641	0.61%	2.270	2.312	1.83%	46.367	1.679	106.3
1.643	1.652	0.53%	2.320	2.358	1.65%	46.190	1.685	105.0
1.635	1.646	0.70%	2.286	2.335	2.13%	46.269	1.684	103.5
1.635	1.644	0.53%	2.286	2.324	1.66%	46.179	1.683	103.5
1.632	1.641	0.52%	2.276	2.312	1.57%	46.569	1.685	102.0
1.630	1.637	0.43%	2.265	2.295	1.29%	46.381	1.683	103.5
1.631	1.639	0.46%	2.272	2.303	1.39%	46.500	1.686	104.5

<例2>:ポリブタジエンベースの材料からなる圧縮成形さ
れたコアであって、アイオノマーの混合からなるインジ
ェクション成形された境界層を備えたコアを含んだゴル
フボール前加工物は、低温つまり前加熱の前で計測され
た。コアは、1.52インチの直径及びRhiele圧縮値7
9.35を有した。境界層は、ショアーD硬度67.5
を有し、ゴルフボール前加工物のそれぞれに対するコア
及び境界層の直径は、1.63インチであった。例2に
対しての測定は、テーブル5に示される。低温時の平均
直径及び低温時の平均容積は、コラムI及びIVにそれぞ
れ示される。ゴルフボール前加工物は、120°Fから
175°Fまでの間の温度で少なくとも1時間交流加熱
される。高温時の平均直径及び高温時の平均容積は、ゴ
ルフボール前加工物に対して測定され、これ他の測定値

は、コラムII及びVにそれぞれ示される。

【0098】ゴルフボール前加工物のそれぞれに対して
の直径及び容積の増加率は、それぞれ、コラムIII及びV
Iにそれぞれ示される。熱硬化性ポリウレタンカバー
は、前加熱に続いてゴルフボール前加工物のそれぞれに
付加された。重量、直径、及び圧縮値が、カバーされた
ゴルフボールのそれぞれに対して、測定され、その結果
がコラムVII、VIII、及び、IXにそれぞれ示される。例
2のカバーされたゴルフボールは、カバーの付加前に全
てが前加熱されたものであり、カバーの亀裂や破損は起
こらなかった。

【0099】

【表5】

テーブル 5

	平均直径 低温時	平均直径 高温時	平均直径 増加率	平均容積 低温時	平均容積 高温時	平均容積 増加率	カバー 重量	カバーの 平均直径	カバーの 圧縮値
1	1.531	1.644	0.80%	2.270	2.324	2.41%	46.307	1.685	108.3
2	1.530	1.641	0.64%	2.268	2.312	1.94%	46.306	1.682	110.0
3	1.531	1.642	0.67%	2.271	2.318	2.04%	46.603	1.680	108.0
4	1.530	1.640	0.61%	2.268	2.310	1.85%	46.344	1.683	109.3
5	1.532	1.643	0.67%	2.276	2.322	2.04%	46.628	1.677	111.3
6	1.631	1.641	0.61%	2.270	2.312	1.85%	46.301	1.680	108.0
7	1.630	1.639	0.58%	2.265	2.305	1.76%	46.373	1.678	108.5
8	1.632	1.641	0.52%	2.276	2.312	1.57%	46.640	1.679	109.3
9	1.639	1.640	0.64%	2.285	2.307	1.93%	46.374	1.677	108.0
10	1.631	1.643	0.74%	2.270	2.320	2.22%	46.368	1.678	107.3
11	1.628	1.638	0.61%	2.257	2.299	1.83%	46.337	1.678	109.0
12	1.628	1.640	0.74%	2.257	2.307	2.23%	46.484	1.683	108.3
13	1.632	1.643	0.64%	2.276	2.320	1.94%	46.633	1.681	110.5
14	1.630	1.641	0.68%	2.265	2.312	2.04%	46.458	1.682	111.3
15	1.631	1.642	0.67%	2.272	2.318	2.04%	46.364	1.682	109.3
16	1.632	1.643	0.64%	2.276	2.320	1.94%	46.399	1.679	110.5
17	1.631	1.641	0.64%	2.270	2.318	1.94%	46.303	1.680	109.3
18	1.630	1.640	0.58%	2.268	2.307	1.76%	46.621	1.683	110.3

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のフォービスのゴルフボールの断面図である。

【図2】本発明のフォービスのゴルフボールの他にとりうる実施形態の断面図である。

【符号の説明】

10 ゴルフボール

12 コア

12a 殻

12b 内部室

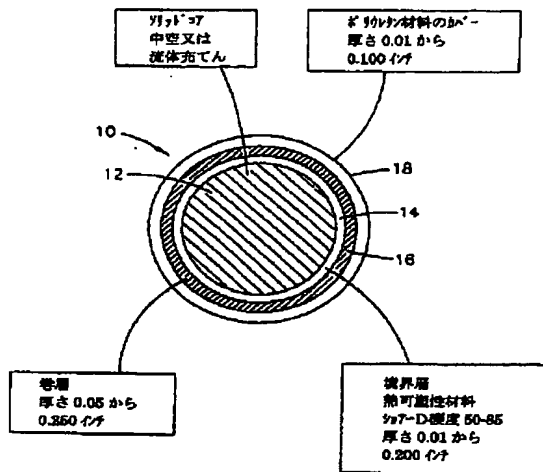
12c 流体

14 境界層

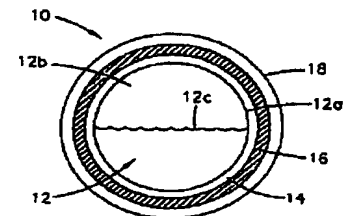
16 巻層

18 カバー

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
A 6 3 B 45/00		A 6 3 B 45/00	B
(72)発明者	ビジャシュ ケイ デワンジー		
	アメリカ合衆国 カリフォルニア州		
	92008 カールスバッド サドル・ドライ		
	ヴ 3746		